

09/744029

JC07 Rec'd PCT/PTO 19 JAN 2001

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Inventor(s): Keiji TAKAKUSAKI

Application No.: New Patent Application
Based on PCT/JP00/03247

Filed: January 19, 2001

For: COMMUNICATION APPARATUS AND
COMMUNICATION METHOD

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed

Japanese Appln. No. 11-149252, Filed May 28, 1999

and

Japanese Appln. No. 11-375259, Filed December 28, 1999.

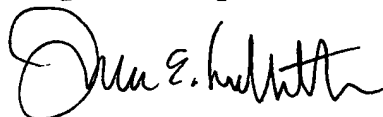
The International Bureau received the priority documents within the time limit, as evidenced by the attached copy of the PCT/IB/304.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Claim for Priority - K. TAKAKUSAKI
PCT/JP00/03247
January 19, 2001
Page 2

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,



James E. Ledbetter
Registration No. 28,732

Date: January 19, 2001

JEL/lmq

Attorney Docket No. L9289.01103

STEVENS DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.
1615 L Street, N.W., Suite 850
P.O. Box 34387
Washington, D.C. 20043-4387
Telephone: (202) 408-5100
Facsimile: (202) 408-5200

THIS PAGE BLANK (USPTO)

JP00/3247 9/3/44 029

22.05.00

EKV 日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 07 JUL 2000

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 5月28日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第149252号

出願人

Applicant(s):

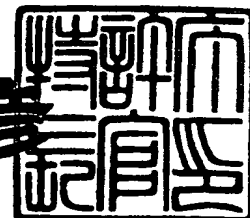
松下電器産業株式会社

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 6月23日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特2000-3047092

【書類名】 特許願

【整理番号】 2905415095

【提出日】 平成11年 5月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04J 13/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

【氏名】 高草木 恵二

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105050

【弁理士】

【氏名又は名称】 鷺田 公一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041243

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700376

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 通信装置及び方法
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信信号及び利得制御信号を生成する生成手段と、前記送信信号を前記利得制御信号に応じた利得で増幅する増幅手段と、この増幅手段の入力信号と出力信号の位相差及び、振幅差と振幅差の期待値との差を求める比較手段と、前記位相差及び前記振幅差と振幅差の期待値との差が無くなるように、前記生成手段から前記増幅手段へ出力される送信信号及び利得制御信号を補正する補正手段と、を具備することを特徴とする通信装置。

【請求項 2】 増幅手段と、この増幅手段の出力信号を放射するアンテナとを有する無線装置を複数備え、生成手段が、前記複数の無線装置の増幅手段へ出力する各々の送信信号及び利得制御信号を生成し、この生成時に、前記各々の送信信号及び利得制御信号に、前記複数の無線装置のアンテナ指向性を設定するための係数を乗算することを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 3】 生成手段から出力される送信信号が I 及び Q のベースバンド信号である場合に、そのベースバンド信号を直交変調する直交変調手段を、前記増幅手段の入力信号経路の前段に接続して無線装置に設けたことを特徴とする請求項 2 記載の通信装置。

【請求項 4】 増幅手段の出力側と比較手段の間に、前記増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰する減衰手段を接続し、前記比較手段が、前記減衰された信号と前記増幅手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段から前記増幅手段へ出力される送信信号及び利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 いずれかに記載の通信装置。

【請求項 5】 減衰手段と比較手段の間と、増幅手段の入力側と前記比較手段の間とに、前記減衰手段の出力信号及び前記増幅手段の入力信号を同一周波数で変換する周波数変換手段を接続することを特徴とする請求項 4 記載の通信装置。

【請求項 6】 生成手段からの送信信号を無線周波数信号に変換して増幅手

段へ出力する R F 変調手段が接続されている場合に、比較手段が、前記 R F 変調手段の入力信号と前記増幅手段の出力信号との位相差及び、振幅差と振幅差の期待値との差を求め、補正手段が、前記位相差及び前記振幅差と振幅差の期待値との差が無くなるように、前記生成手段から前記 R F 変調手段へ出力される送信信号及び前記増幅手段へ出力される利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 いずれかに記載の通信装置。

【請求項 7】 増幅手段の出力側と比較手段の間に、前記増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰する第 2 減衰手段を接続し、前記 R F 変調手段の入力側と前記比較手段の間に、前記 R F 変調手段の入力信号の周波数を前記減衰された信号の周波数と同一にする第 2 周波数変換手段を接続し、前記比較手段が、前記減衰された信号と前記第 2 周波数変換手段で変換された R F 変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段から前記 R F 変調手段へ出力される送信信号及び前記増幅手段へ出力される利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 6 記載の通信装置。

【請求項 8】 比較手段が、直交変調手段の入力信号と前記増幅手段の出力信号との位相差及び、振幅差と振幅差の期待値との差を求め、補正手段が、前記位相差及び前記振幅差と振幅差の期待値との差が無くなるように、前記生成手段から前記直交変調手段へ出力される送信信号及び前記増幅手段へ出力される利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 いずれかに記載の通信装置。

【請求項 9】 比較手段が、減衰手段で減衰された信号と直交変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段から前記直交変調手段へ出力される送信信号及び増幅手段へ出力される利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 4 記載の通信装置。

【請求項 10】 減衰手段と比較手段の間に、前記減衰手段の出力信号をダウンコンバートする第 3 周波数変換手段を接続することを特徴とする請求項 9 記載の通信装置。

【請求項 11】 複数の無線装置のうち何れかの無線装置における増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰する第 3 減衰手段と、前記何れかの無線

装置における増幅手段の出力側と比較手段との間に前記第 3 減衰手段を接続する第 1 切換手段と、前記何れかの無線装置における増幅手段の入力側と前記減衰手段とを接続する第 2 切換手段とを有する信号抽出装置を具備し、前記第 1 及び第 2 切換手段を、同一の無線装置における増幅手段の出力側及び入力側に接続し、この接続時に、前記比較手段が、前記減衰された信号と前記増幅手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段から前記増幅手段へ出力される送信信号及び利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 記載の通信装置。

【請求項 1 2】 信号抽出装置において、減衰手段と比較手段の間と、第 2 切換手段と前記比較手段の間とに、前記減衰手段の出力信号及び前記第 2 切換手段を介した増幅手段の入力信号を同一周波数で変換する第 4 周波数変換手段を接続したことを特徴とする請求項 1 1 記載の通信装置。

【請求項 1 3】 生成手段からの送信信号を無線周波数信号に変換して増幅手段へ出力する R F 変調手段が接続されている場合に、信号抽出装置の第 2 切換手段を前記増幅手段の入力側に代え、前記 R F 変調手段の入力側に接続し、前記第 2 切換手段と比較手段の間に、前記 R F 変調手段の入力信号の周波数を、減衰された信号の周波数と同一にする第 5 周波数変換手段を接続し、前記比較手段が、減衰手段で減衰された信号と前記第 5 周波数変換手段で変換された前記 R F 変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段から前記 R F 変調手段へ出力される送信信号及び前記増幅手段へ出力される利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 1 1 記載の通信装置。

【請求項 1 4】 信号抽出装置の第 2 切換手段を前記増幅手段の入力側に代え、直交変調手段の入力側に接続し、比較手段が、減衰手段で減衰された信号と前記第 2 切換手段を介した前記直交変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段から前記直交変調手段へ出力される送信信号及び増幅手段へ出力される利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 1 1 記載の通信装置。

【請求項 1 5】 無線装置に、信号周波数を変換する第 6 周波数変換手段と

、この第 6 周波数変換手段を、減衰手段と比較手段との間、増幅手段の入力側と前記比較手段との間の何れかに接続する第 3 切換手段とを具備することを特徴とすることを特徴とする請求項 4 記載の通信装置。

【請求項 1 6】 無線装置が生成手段からの送信信号を無線周波数信号に変換して増幅手段へ出力する R F 変調手段を有する場合に、第 3 切換手段が、第 5 周波数変換手段を、減衰手段と比較手段との間、前記 R F 変調手段の入力側と前記比較手段との間の何れかに接続するようにし、前記比較手段が、減衰手段で減衰された信号と前記第 3 切換手段を介した前記 R F 変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差がなくなるように生成手段から前記 R F 変調手段へ出力される送信信号及び前記増幅手段へ出力される利得制御信号を補正することを特徴とすることを特徴とする請求項 1 5 記載の通信装置。

【請求項 1 7】 第 3 切換手段が、第 6 周波数変換手段を、減衰手段と比較手段との間、直交変調手段の入力側と前記比較手段との間の何れかに接続するようにし、比較手段が、減衰手段で減衰された信号と前記第 3 切換手段を介した前記直交変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段から前記直交変調手段へ出力される送信信号及び増幅手段へ出力される利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 1 5 記載の通信装置。

【請求項 1 8】 無線装置に、増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰する第 4 減衰手段と、前記減衰された信号と前記増幅手段の入力信号とを混合するミキサ手段とを具備し、比較手段に代え、前記混合された信号から前記減衰された信号と前記増幅手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を検出する誤差検出手段を具備し、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段から前記増幅手段へ出力される送信信号及び利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 記載の通信装置。

【請求項 1 9】 無線装置が生成手段からの送信信号を無線周波数信号に変換して増幅手段へ出力する R F 変調手段を有する場合、前記無線装置に、増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰する第 5 減衰手段と、前記減衰された信号と前記 R F 変調手段の入力信号とを混合する第 2 ミキサ手段と、前記混合さ

れた信号が、前記減衰された信号と前記 R F 変調手段の入力信号との間に振幅及び位相の誤差が無い場合の混合信号である場合に、その混合信号の周波数を 0 に変換する第 6 周波数変換手段とを具備し、比較手段に代え、前記変換された信号から前記減衰された信号と前記 R F 変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を検出する第 2 誤差検出手段を具備し、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段から前記増幅手段へ出力される送信信号及び利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 記載の通信装置。

【請求項 2 0】 補正手段が出力信号をアナログ信号に変換する D/A 変換手段を備えるデジタル回路で構成され、比較手段が入力信号をデジタル信号に変換する A/D 変換手段を備えるデジタル回路で構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 7 いずれかに記載の通信装置。

【請求項 2 1】 補正手段が出力信号をアナログ信号に変換する D/A 変換手段を備えるデジタル回路で構成され、誤差検出手段が入力信号をデジタル信号に変換する A/D 変換手段を備えるデジタル回路で構成されていることを特徴とする請求項 1 8 又は請求項 1 9 記載の通信装置。

【請求項 2 2】 請求項 1 乃至請求項 2 1 いずれかに記載の通信装置を具備することを特徴とする基地局装置。

【請求項 2 3】 請求項 2 2 記載の基地局装置と通信を行うことを特徴とする通信端末装置。

【請求項 2 4】 増幅手段と、この増幅手段の出力信号を放射するアンテナとを有する無線装置を複数備え、生成手段から前記複数の無線装置の増幅手段へ、アンテナ指向性を設定するための係数を乗算した送信信号及び利得制御信号を出力し、前記複数の無線装置が増幅手段で前記送信信号を前記利得制御信号に応じた利得で増幅してアンテナから送信する際に、前記増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰し、この減衰信号と前記増幅手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、この誤差が無くなるように前記生成手段から前記増幅手段へ出力される送信信号及び利得制御信号を補正することを特徴とする通信方法。

【請求項 2 5】 生成手段からの送信信号を無線周波数信号に変換して増幅手段へ出力する R F 変調手段が接続されている場合に、減衰信号と R F 変調手段

の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、この誤差が無くなるように前記生成手段から前記 R F 変調手段へ出力される送信信号及び前記増幅手段へ出力される利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 2 4 記載の通信方法。

【請求項 2 6】 生成手段から出力される送信信号が I 及び Q c h のベースバンド信号であり、このベースバンド信号を直交変調する直交変調手段が増幅手段の前段に接続されている場合に、減衰信号と前記直交変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、この誤差が無くなるように前記生成手段から前記直交変調手段へ出力される送信信号及び前記増幅手段へ出力される利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 2 4 記載の通信方法。

【請求項 2 7】 増幅手段と、この増幅手段の出力信号を放射するアンテナとを有する無線装置を複数備え、生成手段から前記複数の無線装置の増幅手段へ、アンテナ指向性を設定するための係数を乗算した送信信号及び利得制御信号を出力し、前記複数の無線装置が増幅手段で前記送信信号を前記利得制御信号に応じた利得で増幅してアンテナから送信する際に、前記増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰し、この減衰信号と前記増幅手段の入力信号とを混合し、この混合された信号から前記減衰信号と前記増幅手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を検出し、この誤差が無くなるように前記生成手段から前記増幅手段へ出力される送信信号及び利得制御信号を補正することを特徴とする通信方法。

【請求項 2 8】 生成手段からの送信信号を無線周波数信号に変換して増幅手段へ出力する R F 変調手段が接続されている場合に、減衰信号と前記 R F 変調手段の入力信号とを混合し、この混合信号が、前記減衰信号と前記 R F 変調手段の入力信号との間に振幅及び位相の誤差が無い場合の信号である場合に、その混合信号の周波数を 0 に変換し、0 以外の前記変換信号から前記誤差を検出し、この誤差が無くなるように前記生成手段から前記増幅手段へ出力される送信信号及び利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 2 7 記載の通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、移動体通信システムにおける基地局装置等の通信装置に関し、特に

アレーアンテナを搭載した通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の通信装置及び方法としては、特開平10-336149号公報に記載されているものがある。

【0003】

アレーアンテナとは、複数のアンテナ素子で構成され、各アンテナより送信する信号に各々振幅と位相の調整を与えることにより、送信の指向性を自由に設定できるものである。送信信号に対する振幅と位相の調整は、送信信号を処理する手段において送信信号に複素係数を乗算することにより行うことができる。

【0004】

図8は、従来の基地局装置の構成を示すブロック図である。

【0005】

この図8に示す基地局装置801は、2本のアンテナ802、803によるアレーアンテナを装備するものであり、各アンテナ802、803が接続された無線装置804、805と、切換部806と、測定装置807と、ベースバンド信号処理装置808とを備えて構成され、ベースバンド信号処理装置808は、ベースバンド信号生成部809と、位相振幅補正部810、811と、誤差記憶部812とを備え、各無線装置804、805は、直交変調部813、814と、送信パワーアンプ815、816と、切換部817、818とを備えて構成されている。

【0006】

但し、通常基地局装置801には、図示せぬ複数の移動局装置に対する送信信号を生成するために複数系統の送信ベースバンド信号処理装置を具備するが、図8においては簡単のため送信ベースバンド信号処理装置808を1系統のみ設けた場合を示す。また、移動局装置からの受信信号を復調するための手段は、省略してある。

【0007】

このような構成の基地局装置801が、移動局装置と通信を行う場合の動作を

説明する。

【0008】

まず、送信ベースバンド信号生成部809から2系統のI及びQchから成る送信ベースバンド信号を生成し、これを位相振幅補正部810、811を介して各無線装置804、805へ出力する。また、送信ベースバンド信号生成部809は、位相振幅補正部810、811を介して送信パワーアンプ815、816へ利得制御信号も出力する。

【0009】

ここで、2台の無線装置804、805へ出力する2系統の送信ベースバンド信号は、送信ベースバンド信号生成部809において同一の送信ベースバンド信号に個別の複素係数を乗算することにより生成する。

【0010】

各無線装置804、805に入力された送信ベースバンド信号は、直交変調部813、814により直交変調されたのち無線周波数帯域にアップコンバートされ、利得制御信号に応じて増幅利得が制御された送信パワーアンプ815、816により増幅されることにより送信信号となる。

【0011】

この送信信号が、アンテナ802と送信パワーアンプ815を接続し、アンテナ803と送信パワーアンプ816を接続するように設定された切換部817、818を介してアンテナ802、803から放射される。但し、図示せぬ共用器を用いて送信用のアンテナ素子と受信用のアンテナ素子を共用する場合もある。

【0012】

ここで、送信ベースバンド信号生成部809において乗算される複素係数を調節することにより、希望方向に対してのみ放射電界強度を高くすることができる。これを、「送信指向性を持たせる」という。送信指向性を持たせることにより、他の通信機の受信SIR(Signal to Interference Ratio : 以下SIR)を高く保つことができる。

【0013】

しかし、送信パワーアンプ815、816の持つ特性は、構成アナログ素子の

ばらつきにより個々に異なる。これによって各アンテナ 802, 803 の送信信号に各々異なる未知の振幅変動や位相回転が加わり、送信ベースバンド信号生成部 809 において複素係数を乗算して得ることができると期待される送信指向性とは異なった送信指向性が形成されてしまう。

【0014】

このような現象を防止するためには、送信パワーアンプ 815, 816 が持つ特性を同一になるように調整しなければならない。しかし、それらアンプ 815, 816 などのアナログ素子の特性を正確に且つ時不変に調整することは、極めて困難である。

【0015】

そこで、送信パワーアンプ 815, 816 が持つ特性を調整することは行わず、予め送信パワーアンプ 815, 816 が持つ特性を各々測定して記憶しておき、その特性の誤差分だけ送信信号振幅及び位相が変化する事を考慮して、通信時に、送信ベースバンド信号を補正する方法をとる。

【0016】

送信パワーアンプ 815, 816 が持つ特性は、通信を開始する前に測定しておく。以下、その測定について述べる。

【0017】

この測定に当たって、切換部 817 を、送信パワーアンプ 815 と切換部 806 とを接続するように設定し、切換部 818 を、送信パワーアンプ 816 と切換部 806 とを接続するように設定し、更に、切換部 806 を、何れかの切換部 817 又は 818 と、測定装置 807 とを接続するように設定する。ここでは、最初に、切換部 817 と測定装置 807 とが接続されるように切換部 806 を設定する。

【0018】

次に、送信パワーアンプ 815, 816 の特性測定のために、送信ベースバンド信号生成部 809 から、情報シンボルが既知である送信ベースバンド信号（この場合特に校正用信号と呼ぶ）を発生させ、各無線装置 804, 805 へ出力する。

【0019】

各無線装置804, 805に入力された送信ベースバンド信号は、直交変調部813, 814を介して送信パワーアンプ815, 816で増幅された後、切換部817及び806を介して測定装置807へ出力される。

【0020】

測定装置807においては、入力信号の振幅及び位相が測定され、この測定値と、予め設定された振幅及び位相の期待値との誤差が求められ、この誤差が誤差記憶部812に記憶される。

【0021】

この後、切換部806を、切換部817と測定装置807とが接続されるように切り換え、上記同様の処理を行う。

【0022】

この処理が終了した後、切換部817, 818をアンテナ802, 803側に切り換え、通信を開始する。この通信時には、位相振幅補正部810, 811が、送信ベースバンド信号生成部809から入力された送信ベースバンド信号及び利得制御信号を、誤差記憶部812に記憶された誤差に応じて補正する。

【0023】

この補正は、送信パワーアンプ815, 816の特性誤差を相殺する複素係数を送信ベースバンド信号及び利得制御信号に乗算することによって行われる。この時、送信ベースバンド信号に乗算される複素係数は、送信パワーアンプ815, 816から出力される送信信号の位相を補正し、利得制御信号に乗算される複素係数は、送信信号の振幅を補正するものとなる。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の装置においては、送信信号の振幅及び位相ずれの補正を行うために必要な、送信パワーアンプ815, 816の特性誤差を求める測定を、言い換えれば、その補正処理の一環として行われる測定を、移動局装置との通信中に行うことができず、その測定を行うためには通信を中断しなければならないという問題がある。

【0025】

また、上記の測定を行うために、送信ベースバンド信号生成手段 809 に情報シンボルが既知である校正用信号を発生する発振回路を設けなければならないので、その分、装置の規模が大きくなり、コストが高くなるという問題がある。

【0026】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、送信信号の振幅及び位相ずれの補正を他装置との通信中に行うことができ、装置の小型かつ低コスト化を図ることができる通信装置及び方法を提供することを目的とする。

【0027】

【課題を解決するための手段】

本発明は、増幅手段及びこの増幅信号を放射するアンテナを有する無線装置を複数備え、生成手段から各無線装置の増幅手段へアンテナ指向性を設定するための係数を乗算した送信信号及び利得制御信号を出力し、各無線装置が増幅手段で送信信号を利得制御信号に応じた利得で増幅してアンテナから送信する際に、増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰し、この減衰信号と増幅手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、この誤差が無くなるように生成手段から増幅手段へ出力される送信信号及び利得制御信号を補正する。

【0028】

【発明の実施の形態】

本発明の第 1 の態様は、送信信号及び利得制御信号を生成する生成手段と、前記送信信号を前記利得制御信号に応じた利得で増幅する増幅手段と、この増幅手段の入力信号と出力信号の位相差及び、振幅差と振幅差の期待値との差を求める比較手段と、前記位相差及び前記振幅差と振幅差の期待値との差が無くなるように、前記生成手段から前記増幅手段へ出力される送信信号及び利得制御信号を補正する補正手段と、を具備する構成を採る。

【0029】

この構成によれば、送信信号の振幅及び位相ずれの補正を通信中に行うことができ、また、従来のように、生成手段に、補正に必要な情報シンボルが既知である校正用信号を発生する発振回路を設けなくともよいので、その分、装置の小型

かつ低コスト化を図ることができる。

【0030】

本発明の第2の態様は、第1の態様において、増幅手段と、この増幅手段の出力信号を放射するアンテナとを有する無線装置を複数備え、生成手段が、前記複数の無線装置の増幅手段へ出力する各々の送信信号及び利得制御信号を生成し、この生成時に、前記各々の送信信号及び利得制御信号に、前記複数の無線装置のアンテナ指向性を設定するための係数を乗算する構成を採る。

【0031】

この構成によれば、アレーアンテナ構成において、送信信号の振幅及び位相ずれの補正を通信中に行うことができ、また、従来のように、生成手段に、補正に必要な情報シンボルが既知である校正用信号を発生する発振回路を設けなくともよいので、その分、装置の小型かつ低コスト化を図ることができる。

【0032】

本発明の第3の態様は、第2の態様において、生成手段から出力される送信信号がI及びQchのベースバンド信号である場合に、そのベースバンド信号を直交変調する直交変調手段を、前記増幅手段の入力信号経路の前段に接続して無線装置に設けた構成を採る。

【0033】

この構成によれば、アレーアンテナ構成において、送信ベースバンド信号の振幅及び位相ずれの補正を通信中に行うことができる。

【0034】

本発明の第4の態様は、第1の態様乃至第3の態様いずれかにおいて、増幅手段の出力側と比較手段の間に、前記増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰する減衰手段を接続し、前記比較手段が、前記減衰された信号と前記増幅手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段から前記増幅手段へ出力される送信信号及び利得制御信号を補正する構成を採る。

【0035】

この構成によれば、増幅手段の出力信号（増幅信号）の振幅が、減衰手段で利

得制御信号に応じた減衰量減衰されることによって、増幅手段の入力信号の振幅と等しくなり、その減衰手段を介した増幅信号と増幅手段の入力信号との振幅及び位相ずれの補正を通信中に行うことができ、また、従来のように、生成手段に、補正に必要な情報シンボルが既知である校正用信号を発生する発振回路を設けなくともよいので、その分、装置の小型かつ低コスト化を図ることができる。

【 0 0 3 6 】

本発明の第 5 の態様は、第 4 の態様において、減衰手段と比較手段の間と、増幅手段の入力側と前記比較手段の間とに、前記減衰手段の出力信号及び前記増幅手段の入力信号を同一周波数で変換する周波数変換手段を接続する構成を採る。

【 0 0 3 7 】

この構成によれば、周波数変換手段の後段回路がディジタル回路の場合に、周波数変換手段で低周波に変換することにより、後段回路で用いられるディジタル値への変換回路を簡易回路で実現することができる。

【 0 0 3 8 】

本発明の第 6 の態様は、第 1 の態様乃至第 3 の態様いずれかにおいて、生成手段からの送信信号を無線周波数信号に変換して増幅手段へ出力する R F 変調手段が接続されている場合に、比較手段が、前記 R F 変調手段の入力信号と前記増幅手段の出力信号との位相差及び、振幅差と振幅差の期待値との差を求め、補正手段が、前記位相差及び前記振幅差と振幅差の期待値との差が無くなるように、前記生成手段から前記 R F 変調手段へ出力される送信信号及び前記増幅手段へ出力される利得制御信号を補正する構成を採る。

【 0 0 3 9 】

この構成によれば、R F 変調手段及び増幅手段を合わせた部分に起因する振幅及び位相の誤差を通信中に補正することができる。

【 0 0 4 0 】

本発明の第 7 の態様は、第 6 の態様において、増幅手段の出力側と比較手段の間に、前記増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰する第 2 減衰手段を接続し、前記 R F 変調手段の入力側と前記比較手段の間に、前記 R F 変調手段の入力信号の周波数を前記減衰された信号の周波数と同一にする第 2 周波数変換手

段を接続し、前記比較手段が、前記減衰された信号と前記第2周波数変換手段で変換されたRF変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段から前記RF変調手段へ出力される送信信号及び前記増幅手段へ出力される利得制御信号を補正する構成を採る。

【0041】

この構成によれば、増幅信号の振幅が、減衰手段で利得制御信号に応じた減衰量減衰されることによって、第2周波数変換手段で変換されたRF変調手段の入力信号の振幅と等しくなり、その減衰手段を介した増幅信号とRF変調手段の入力信号との振幅及び位相ずれの補正を通信中に行うことができる。

【0042】

本発明の第8の態様は、第1の態様乃至第3の態様いずれかにおいて、比較手段が、直交変調手段の入力信号と前記増幅手段の出力信号との位相差及び、振幅差と振幅差の期待値との差を求め、補正手段が、前記位相差及び前記振幅差と振幅差の期待値との差が無くなるように、前記生成手段から前記直交変調手段へ出力される送信信号及び前記増幅手段へ出力される利得制御信号を補正する構成を採る。

【0043】

この構成によれば、直交変調手段から増幅手段間の部分に起因する振幅及び位相の誤差を通信中に補正することができる。

【0044】

本発明の第9の態様は、第4の態様において、比較手段が、減衰手段で減衰された信号と直交変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段から前記直交変調手段へ出力される送信信号及び増幅手段へ出力される利得制御信号を補正する構成を採る。

【0045】

この構成によれば、増幅信号の振幅が、減衰手段で利得制御信号に応じた減衰量減衰されることによって、直交変調手段の入力信号の振幅と等しくなり、その減衰手段を介した増幅信号と直交変調手段の入力信号との振幅及び位相ずれの補正を通信中に行うことができる。

【0046】

本発明の第10の態様は、第9の態様において、減衰手段と比較手段の間に、前記減衰手段の出力信号をダウンコンバートする第3周波数変換手段を接続する構成を採る。

【0047】

この構成によれば、周波数変換手段の後段回路がデジタル回路の場合に、周波数変換手段で低周波に変換することにより、後段回路で用いられるデジタル値への変換回路を簡易回路で実現することができる。

【0048】

本発明の第11の態様は、第2の態様又は第3の態様において、複数の無線装置のうち何れかの無線装置における増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰する第3減衰手段と、前記何れかの無線装置における増幅手段の出力側と比較手段との間に前記第3減衰手段を接続する第1切換手段と、前記何れかの無線装置における増幅手段の入力側と前記減衰手段とを接続する第2切換手段とを有する信号抽出装置を具備し、前記第1及び第2切換手段を、同一の無線装置における増幅手段の出力側及び入力側に接続し、この接続時に、前記比較手段が、前記減衰された信号と前記増幅手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段から前記増幅手段へ出力される送信信号及び利得制御信号を補正する構成を採る。

【0049】

この構成によれば、各無線装置毎に、振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を備えなくてもよいので、その分、装置全体の規模を削減することができ、また、前記の構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

【0050】

本発明の第12の態様は、第11の態様において、信号抽出装置において、減衰手段と比較手段の間と、第2切換手段と前記比較手段の間とに、前記減衰手段の出力信号及び前記第2切換手段の出力信号を同一周波数で変換する第4周波数変換手段を接続した構成を採る。

【 0 0 5 1 】

この構成によれば、周波数変換手段の後段回路がデジタル回路の場合に、周波数変換手段で低周波に変換することにより、後段回路で用いられるデジタル値への変換回路を簡易回路で実現することができる。

【 0 0 5 2 】

本発明の第 1 3 の態様は、第 1 1 の態様において、生成手段からの送信信号を無線周波数信号に変換して増幅手段へ出力する R F 変調手段が接続されている場合に、信号抽出装置の第 2 切換手段を前記増幅手段の入力側に代え、前記 R F 変調手段の入力側に接続し、前記第 2 切換手段と比較手段の間に、前記 R F 変調手段の入力信号の周波数を、減衰された信号の周波数と同一にする第 5 周波数変換手段を接続し、前記比較手段が、減衰手段で減衰された信号と前記第 5 周波数変換手段で変換された前記 R F 変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差がなくなるように生成手段から前記 R F 変調手段へ出力される送信信号及び前記増幅手段へ出力される利得制御信号を補正する構成を採る。

【 0 0 5 3 】

この構成によれば、増幅信号の振幅が、減衰手段で利得制御信号に応じた減衰量減衰されることによって、第 5 周波数変換手段で変換された R F 変調手段の入力信号の振幅と等しくなり、その減衰手段を介した増幅信号と R F 変調手段の入力信号との振幅及び位相ずれの補正を通信中に行うことができる。

【 0 0 5 4 】

本発明の第 1 4 の態様は、第 1 1 の態様において、信号抽出装置の第 2 切換手段を前記増幅手段の入力側に代え、直交変調手段の入力側に接続し、比較手段が、減衰手段で減衰された信号と前記第 2 切換手段を介した前記直交変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段から前記直交変調手段へ出力される送信信号及び増幅手段へ出力される利得制御信号を補正する構成を採る。

【 0 0 5 5 】

この構成によれば、直交変調手段から増幅手段間の部分に起因する振幅及び位

相の誤差を通信中に補正することができる。

【 0 0 5 6 】

本発明の第 1 5 の態様は、第 4 の態様において、無線装置に、信号周波数を変換する第 6 周波数変換手段と、この第 6 周波数変換手段を、減衰手段と比較手段との間、増幅手段の入力側と前記比較手段との間の何れかに接続する第 3 切換手段とを具備する構成を採る。

【 0 0 5 7 】

この構成によれば、無線装置における振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を少数とすることができるので、その分、装置全体の規模を削減することができ、また、前記の構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

【 0 0 5 8 】

本発明の第 1 6 の態様は、第 1 5 の態様において、無線装置が生成手段からの送信信号を無線周波数信号に変換して増幅手段へ出力する R F 変調手段を有する場合に、第 3 切換手段が、第 5 周波数変換手段を、減衰手段と比較手段との間、前記 R F 変調手段の入力側と前記比較手段との間の何れかに接続するようにし、前記比較手段が、減衰手段で減衰された信号と前記第 3 切換手段を介した前記 R F 変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差がなくなるように生成手段から前記 R F 変調手段へ出力される送信信号及び前記増幅手段へ出力される利得制御信号を補正する構成を採る。

【 0 0 5 9 】

この構成によれば、無線装置における R F 変調手段及び増幅手段に起因する振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を少数とすることができるので、その分、装置全体の規模を削減することができ、また、前記の構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

【 0 0 6 0 】

本発明の第 1 7 の態様は、第 1 5 の態様において、第 3 切換手段が、第 6 周波数変換手段を、減衰手段と比較手段との間、直交変調手段の入力側と前記比較手段との間の何れかに接続するようにし、比較手段が、減衰手段で減衰された信号

と前記第 3 切換手段を介した前記直交変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段から前記直交変調手段へ出力される送信信号及び増幅手段へ出力される利得制御信号を補正する構成を採る。

【0061】

この構成によれば、無線装置における直交変調手段から増幅手段間に起因する振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を少数とすることができるので、その分、装置全体の規模を削減することができ、また、前記の構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

【0062】

本発明の第 1 8 の態様は、第 2 の態様又は第 3 の態様において、無線装置に、増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰する第 4 減衰手段と、前記減衰された信号と前記増幅手段の入力信号とを混合するミキサ手段とを具備し、比較手段に代え、前記混合された信号から前記減衰された信号と前記増幅手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を検出する誤差検出手段を具備し、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段から前記増幅手段へ出力される送信信号及び利得制御信号を補正する構成を採る。

【0063】

この構成によれば、無線装置における振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を少数とすることができるので、その分、装置全体の規模を削減することができ、また、前記の構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

【0064】

本発明の第 1 9 の態様は、第 2 の態様又は第 3 の態様において、無線装置が生成手段からの送信信号を無線周波数信号に変換して増幅手段へ出力する R F 変調手段を有する場合、前記無線装置に、増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰する第 5 減衰手段と、前記減衰された信号と前記 R F 変調手段の入力信号とを混合する第 2 ミキサ手段と、前記混合された信号が、前記減衰された信号と前記 R F 変調手段の入力信号との間に振幅及び位相の誤差が無い場合の混合信号

である場合に、その混合信号の周波数を 0 に変換する第 6 周波数変換手段とを具備し、比較手段に代え、前記変換された信号から前記減衰された信号と前記 RF 変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を検出する第 2 誤差検出手段を具備し、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段から前記増幅手段へ出力される送信信号及び利得制御信号を補正する構成を採る。

【0065】

この構成によれば、無線装置における RF 変調手段及び増幅手段に起因する振幅及び位相の誤差を求めめるために必要な構成要素を少数とすることができるので、その分、装置全体の規模を削減することができ、また、前記の構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

【0066】

本発明の第 20 の態様は、第 1 の態様乃至第 17 の態様いずれかにおいて、補正手段が出力信号をアナログ信号に変換する D/A 変換手段を備えるデジタル回路で構成され、比較手段が入力信号をデジタル信号に変換する A/D 変換手段を備えるデジタル回路で構成されている構成を採る。

【0067】

この構成によれば、補正手段及び比較手段の処理機能を演算回路で構成して、より正確な処理を行うことができ、また回路の小型化を図ることができる。

【0068】

本発明の第 21 の態様は、第 18 の態様又は第 19 の態様において、補正手段が出力信号をアナログ信号に変換する D/A 変換手段を備えるデジタル回路で構成され、誤差検出手段が入力信号をデジタル信号に変換する A/D 変換手段を備えるデジタル回路で構成されている構成を採る。

【0069】

この構成によれば、補正手段及び誤差検出手段の処理機能を演算回路で構成して、より正確な処理を行うことができ、また回路の小型化を図ることができる。

【0070】

本発明の第 22 の態様は、基地局装置に、第 1 の態様乃至第 21 の態様いずれかに記載の通信装置を具備する構成を採る。

【0071】

この構成によれば、基地局装置において、第1の態様乃至第21の態様いずれかと同様の作用効果を得ることができる。

【0072】

本発明の第23の態様は、通信端末装置が、第22の態様記載の基地局装置と通信を行う構成を採る。

【0073】

この構成によれば、第22の態様と同様の作用効果を有する基地局装置が通信端末装置と通信を行うことができる。

【0074】

本発明の第24の態様は、増幅手段と、この増幅手段の出力信号を放射するアンテナとを有する無線装置を複数備え、生成手段から前記複数の無線装置の増幅手段へ、アンテナ指向性を設定するための係数を乗算した送信信号及び利得制御信号を出力し、前記複数の無線装置が増幅手段で前記送信信号を前記利得制御信号に応じた利得で増幅してアンテナから送信する際に、前記増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰し、この減衰信号と前記増幅手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、この誤差が無くなるように前記生成手段から前記増幅手段へ出力される送信信号及び利得制御信号を補正するようにした。

【0075】

この方法によれば、アレーアンテナ構成において、増幅手段から出力される送信信号の振幅が、減衰手段で利得制御信号に応じた減衰量減衰されることによって、増幅手段の入力信号の振幅と等しくなり、その減衰手段を介した送信信号と増幅手段の入力信号との振幅及び位相ずれの補正を通信中に行うことができ、また、従来のように、生成手段に、補正に必要な情報シンボルが既知である校正用信号を発生する発振回路を設けなくともよいので、その分、装置の小型かつ低コスト化を図ることができる。

【0076】

本発明の第25の態様は、第24の態様において、生成手段からの送信信号を無線周波数信号に変換して増幅手段へ出力するRF変調手段が接続されている場

合に、減衰信号と R F 変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、この誤差が無くなるように前記生成手段から前記 R F 変調手段へ出力される送信信号及び前記増幅手段へ出力される利得制御信号を補正するようにした。

【 0 0 7 7 】

この方法によれば、R F 変調手段及び増幅手段を合わせた部分に起因する振幅及び位相の誤差を通信中に補正することができる。

【 0 0 7 8 】

本発明の第 2 6 の態様は、第 2 4 の態様において、生成手段から出力される送信信号が I 及び Q c h のベースバンド信号であり、このベースバンド信号を直交変調する直交変調手段が増幅手段の前段に接続されている場合に、減衰信号と前記直交変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、この誤差が無くなるように前記生成手段から前記直交変調手段へ出力される送信信号及び前記増幅手段へ出力される利得制御信号を補正するようにした。

【 0 0 7 9 】

この方法によれば、直交変調手段から増幅手段間の部分に起因する振幅及び位相の誤差を通信中に補正することができる。

【 0 0 8 0 】

本発明の第 2 7 の態様は、増幅手段と、この増幅手段の出力信号を放射するアンテナとを有する無線装置を複数備え、生成手段から前記複数の無線装置の増幅手段へ、アンテナ指向性を設定するための係数を乗算した送信信号及び利得制御信号を出力し、前記複数の無線装置が増幅手段で前記送信信号を前記利得制御信号に応じた利得で増幅してアンテナから送信する際に、前記増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰し、この減衰信号と前記増幅手段の入力信号とを混合し、この混合された信号から前記減衰信号と前記増幅手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を検出し、この誤差が無くなるように前記生成手段から前記増幅手段へ出力される送信信号及び利得制御信号を補正するようにした。

【 0 0 8 1 】

この方法によれば、無線装置における振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を少数とすることができるので、その分、装置全体の規模を削減する

ことができ、また、前記の構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

【0082】

本発明の第28の態様は、第27の態様において、生成手段からの送信信号を無線周波数信号に変換して増幅手段へ出力するRF変調手段が接続されている場合に、減衰信号と前記RF変調手段の入力信号とを混合し、この混合信号が、前記減衰信号と前記RF変調手段の入力信号との間に振幅及び位相の誤差が無い場合の信号である場合に、その混合信号の周波数を0に変換し、0以外の前記変換信号から前記誤差を検出し、この誤差が無くなるように前記生成手段から前記増幅手段へ出力される送信信号及び利得制御信号を補正するようにした。

【0083】

この方法によれば、無線装置におけるRF変調手段及び増幅手段に起因する振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を少数とすることができるので、その分、装置全体の規模を削減することができ、また、前記の構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

【0084】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0085】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。

【0086】

この図1に示す基地局装置101は、2本のアンテナ102、103によるアレーアンテナを装備するものであり、各アンテナ102、103が接続された無線装置104、105と、ベースバンド信号処理装置106とを備えて構成されている。

【0087】

また、ベースバンド信号処理装置106は、ベースバンド信号生成部107と、無線装置104、105への信号出力端に図示せぬD/A変換手段を備えたデ

デジタル回路構成の位相振幅補正部 108, 109 と、無線装置 104, 105 からの信号入力端に図示せぬ A/D 変換手段を備えたデジタル回路構成の振幅位相比較部 110, 111 とを備え、各無線装置 104, 105 は、直交変調部 112, 113 と、送信パワーアンプ 114, 115 と、ATT (減衰器) 制御部 116, 117 と、ATT 118, 119 と、各々 2 つの周波数変換部 120 及び 121 と、122 及び 123 と、発振部 (局部発振器) 124, 125 とを備えて構成されている。

【0088】

また、周波数変換部 120 は、ミキサ 126 及び LPF (Low Pass Filter) 127 を備え、他の周波数変換部 121 ~ 123 も同様に、ミキサ 128 及び LPF 129 と、ミキサ 130 及び LPF 131 と、ミキサ 132 及び LPF 133 とを備えて構成されている。

【0089】

但し、通常基地局装置 101 には、図示せぬ複数の移動局装置に対する送信信号を生成するために複数系統の送信ベースバンド信号処理装置を具備するが、図 1 においては簡単のため送信ベースバンド信号処理装置 108 を 1 系統のみ設けた場合を示す。また、移動局装置からの受信信号を復調するための手段は、省略してある。

【0090】

このような構成の実施の形態 1 の基地局装置 101 が、移動局装置と通信を行う場合、まず、送信ベースバンド信号生成部 107 から I 及び Q c h から成る 2 系統の送信ベースバンド信号を生成し、これを位相振幅補正部 108, 109 を介して各無線装置 104, 105 へ出力する。また、ベースバンド信号生成部 107 は、位相振幅補正部 108, 109 を介して送信パワーアンプ 114, 115 へ利得制御信号も出力する。

【0091】

ここで、2 台の無線装置 104, 105 へ出力する 2 系統の送信ベースバンド信号は、ベースバンド信号生成部 107 において同一の送信ベースバンド信号に個別の複素係数を乗算することにより生成する。また、複素係数を調節すること

により送信指向性を持たせることができる。

【0092】

各無線装置104, 105に入力された送信ベースバンド信号は、直交変調部112, 113により直交変調されたのち無線周波数帯域にアップコンバートされ、利得制御信号に応じて増幅利得が制御された送信パワーアンプ114, 115によって増幅され、この増幅された送信信号がアンテナ102, 103から放射される。但し、図示せぬ共用器を用いて送信用のアンテナ素子と受信用のアンテナ素子を共用する場合もある。

【0093】

送信パワーアンプ114の前段には周波数変換部120が接続され、後段にはATT118を介して周波数変換部121が接続されている。ATT118が介在されているのは、送信パワーアンプ114から出力される信号電力が過大な場合に、周波数変換部120を破壊する恐れがあるので、それを防止するためである。また、ATT118の減衰量は、ベースバンド信号処理装置106から位相振幅補正部108を介して供給される利得制御信号に応じて制御される。

【0094】

各周波数変換部120, 121のミキサ126, 128には、発振部124から出力される発振信号が共通に供給され、後段のミキサ128では、直交変調部112から出力された無線周波数(RF)の直交変調信号と発振信号とが混合されることによってダウンコンバートされ、前段のミキサ126では、送信パワーアンプ114から出力された無線周波数の送信信号と発振信号とが混合されることによってダウンコンバートされ、双方のコンバートされた信号が振幅位相比較部110へ出力される。

【0095】

振幅位相比較部110では、双方の信号の振幅及び位相の誤差が比較によって求められる。なお、その誤差を求める計算においては、送信パワーアンプ114の設定増幅利得とATT118の減衰率とは相殺される。

【0096】

このようにして求められた振幅及び位相の誤差は、送信パワーアンプ114を

通過することによって発生する振幅変動及び位相変動に対応しているので、それら変動を相殺すべき誤差として、位相振幅補正部 108 に供給され、送信信号の補正に使用される。

【0097】

位相振幅補正部 108 では、ベースバンド信号生成部 107 から入力された送信ベースバンド信号及び利得制御信号が、その誤差に応じて補正される。

【0098】

この補正は、送信パワーアンプ 114 の特性誤差を相殺する複素係数を送信ベースバンド信号及び利得制御信号に乗算することによって行われ、この時、送信ベースバンド信号に乘算される複素係数は、送信パワーアンプ 114 から出力される送信信号の位相を補正し、利得制御信号に乘算される複素係数は、送信信号の振幅を補正するものとなる。また、無線装置 105 を備える他の系統においても、これと同様に補正が行われる。

【0099】

このような補正処理は、通信を中断することなく実行することが可能であり、間欠的に行うことも連続で行うことも可能である。

【0100】

また、ATT制御部 116 及び ATT 118 が接続されていない場合は、振幅位相比較部 110 が、送信パワーアンプ 114 の入力信号と出力信号の位相差及び、振幅差と振幅差の期待値との差を求め、位相振幅補正部 108 が、その位相差及び振幅差と振幅差の期待値との差が無くなるように、ベースバンド信号生成部 107 から送信パワーアンプ 114 へ出力される送信ベースバンド信号及び利得制御信号を補正するようにしてもよい。これは他系統においても同様である。

【0101】

このように、実施の形態 1 の基地局装置 101 によれば、ベースバンド信号生成部 107 から送信ベースバンド信号及び利得制御信号を生成し、送信パワーアンプ 114 が、送信ベースバンド信号を利得制御信号に応じた利得で増幅してアンテナ 102 から放射する際に、振幅位相比較部 110 が、送信パワーアンプ 114 の入力信号と出力信号の位相差及び、振幅差と振幅差の期待値との差を求め

、位相振幅補正部 108 が、その位相差及び振幅差と振幅差の期待値との差が無くなるように、ベースバンド信号生成部 107 から送信パワーアンプ 114 へ出力される送信ベースバンド信号及び利得制御信号を補正するように構成した。

【0102】

これによって、送信パワーアンプ 114 から出力される送信信号の振幅及び位相ずれの補正を、移動局装置との通信中に行うことができ、また、従来のように、送信ベースバンド信号生成部 107 に、補正に必要な情報シンボルが既知である校正用信号を発生する発振回路を設けなくともよいので、その分、装置の小型かつ低コスト化を図ることができる。

【0103】

また、送信パワーアンプ 114 の出力側と振幅位相比較部 110 の間に、送信パワーアンプ 114 の出力信号を、ATT 制御部 116 の制御、即ち利得制御信号に応じて減衰する ATT 118 を接続し、振幅位相比較部 110 が、その減衰された信号と送信パワーアンプ 114 の入力信号との振幅及び位相差を求め、位相振幅補正部 108 が、その振幅及び位相差が無くなるように、ベースバンド信号生成部 107 から送信パワーアンプ 114 へ出力される送信ベースバンド信号及び利得制御信号を補正するように構成した。

【0104】

これによって、送信パワーアンプ 114 から出力される送信信号の振幅が ATT 118 で減衰されることによって、送信パワーアンプ 114 の入力信号の振幅と等しくなり、その ATT 118 を介した送信信号と送信パワーアンプ 114、115 の入力信号との振幅及び位相ずれの補正を、移動局装置との通信中に行うことができ、また、従来のように、送信ベースバンド信号生成部 107 に、補正に必要な情報シンボルが既知である校正用信号を発生する発振回路を設けなくともよいので、その分、装置の小型かつ低コスト化を図ることができる。

【0105】

また、ATT 118 と振幅位相比較部 110 の間と、送信パワーアンプ 114 の入力側と振幅位相比較部 110 の間とに、ATT 118 の出力信号及び送信パワーアンプ 114 の入力信号を同一周波数にダウンコンバートする周波数変換部

120, 121を接続したので、その周波数が低周波となることによりデジタル値への変換が簡易回路で実現することができ、このことから、振幅位相比較部110で振幅及び位相の誤差を求めるための比較を行う際に、デジタル値に変換して比較するといった構成を簡易な回路で実現することができる。

【0106】

(実施の形態2)

図2は、本発明の実施の形態2に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。但し、この図2に示す実施の形態2において図1の実施の形態1の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0107】

この図2に示す実施の形態2の基地局装置201が、実施の形態1と異なる点は、直交変調部202, 203が、直接無線周波数(RF)帯域までのアップコンバートを行わず、一旦中間周波数(IF)帯域までのアップコンバートを行う場合、直交変調部202, 203と送信パワーアンプ114, 115との間に、IF信号をRF信号に変換するRF変調部204, 205が設けられて構成されるが、この場合に、RF変調部204, 205及び送信パワーアンプ114, 115を合わせた部分に起因する振幅及び位相の誤差を補正するように構成したことにある。

【0108】

また、図2に示す発振部206, 207は、IF信号を周波数変換部121, 123でダウンコンバートして得られる信号周波数を、RF信号をダウンコンバートする周波数変換部120, 122の出力周波数と同一とするための周波数信号を発振するものである。

【0109】

このような構成の実施の形態2の基地局装置201においては、一方の系統のみを説明すると、RF変調部204に入力されるIF信号と、送信パワーアンプ114から出力されるRF信号とが、周波数変換部120, 121で各々同一の周波数にダウンコンバートされ、双方のコンバートされた信号が振幅位相比較部110へ出力される。

【0110】

振幅位相比較部 110 では、双方の信号の振幅及び位相の誤差が比較によって求められる。この求められた振幅及び位相の誤差は、RF 変調部 204 及び送信パワーアンプ 114 を通過することによって発生する振幅変動及び位相変動に対応しているので、それら変動を相殺すべき誤差として、位相振幅補正部 108 に供給され、ここで、ベースバンド信号生成部 107 から入力された送信ベースバンド信号及び利得制御信号が、その誤差に応じて補正される。

【0111】

このように、実施の形態 2 の基地局装置 201 によれば、送信パワーアンプ 114 の入力信号経路の前段に、中間周波数を無線周波数の変調信号に変換する RF 変調部 204 が接続されている際に、ATT 118 と振幅位相比較部 110 の間と、RF 変調部 204 の入力側と振幅位相比較部 110 の間とに、ATT 118 の出力信号及び RF 変調部 204 の入力信号を同一周波数にダウンコンバートする周波数変換部 120, 121 を接続して構成したので、その周波数が低周波となることによりデジタル値への変換が簡易回路で実現することができ、このことから、振幅位相比較部 110 で、RF 変調部 204, 205 及び送信パワーアンプ 114, 115 を合わせた部分に起因する振幅及び位相の誤差を求めるための比較を行う際に、デジタル値に変換して比較するといった構成を簡易な回路で実現することができる。

【0112】

また、RF 変調部 204, 205 及び送信パワーアンプ 114, 115 を合わせた部分に起因する振幅及び位相の誤差を補正することができる。

【0113】

(実施の形態 3)

図 3 は、本発明の実施の形態 3 に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。但し、この図 3 に示す実施の形態 3 において図 1 の実施の形態 1 の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0114】

この図 3 に示す実施の形態 3 の基地局装置 301 が、直交変調部 302, 30

3がアナログ素子で構成されている場合に、直交変調部302、303から送信パワーアンプ114、115までの構成部分に起因する振幅及び位相の誤差を補正するようにしたことにある。

【0115】

この場合、振幅位相比較部304、305が、直交変調部302、303の入力信号と、周波数変換部120、122の出力信号との振幅及び位相を比較するようになっている。

【0116】

このような構成の実施の形態3の基地局装置301においては、一方の系統のみを説明すると、直交変調部302の入力信号と、ATT118及び周波数変換部120を介して送信パワーアンプ114から出力される信号とが振幅位相比較部304へ出力される。

【0117】

振幅位相比較部304では、双方の信号の振幅及び位相の誤差が比較によって求められる。この求められた振幅及び位相の誤差は、直交変調部302から送信パワーアンプ114を通過することによって発生する振幅変動及び位相変動に対応しているので、それら変動を相殺すべき誤差として、位相振幅補正部108に供給され、ここで、ベースバンド信号生成部107から入力された送信ベースバンド信号及び利得制御信号が、その誤差に応じて補正される。

【0118】

また、図3では、ベースバンド信号処理装置106の内部において、直交変調部302、303の入力信号を振幅位相比較部304、305へ導くように構成されているが、無線装置104の内部から導くようにしても良い。

【0119】

このように、実施の形態3の基地局装置301によれば、振幅位相比較部304が、ATT118及び周波数変換部120を介して送信パワーアンプ114から出力された信号と直交変調部302の入力信号との振幅及び位相差を求め、位相振幅補正部108が、その振幅及び位相差が無くなるようにベースバンド信号生成部107から出力される送信ベースバンド信号及び利得制御信号を補正する

ようにしたので、直交変調部 302 から送信パワーアンプ 114 までの構成部分に起因する振幅及び位相の誤差を補正することができる。

【0120】

(実施の形態 4)

図 4 は、本発明の実施の形態 4 に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。但し、この図 4 に示す実施の形態 4 において図 1 の実施の形態 1 の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0121】

この図 4 に示す実施の形態 4 の基地局装置 401 は、無線装置 104、105 が、直交変調部 112、113 及び送信パワーアンプ 114、115 を備えて構成されている場合に、実施の形態 1 で無線装置 104、105 に備えられていた A/T 制御部 116 と、A/T 118 と、周波数変換部 120、121 と、発振部 124 と、この他に、各無線装置 104、105 の何れかと接続を切り換えるための切換部 402、403、404 とを有する信号抽出装置 405 とを備えて構成されている。

【0122】

また、振幅位相比較部 110 と各位相振幅補正部 108、109 との間には切換部 406 が接続されている。

【0123】

このような構成の基地局装置 401 においては、各切換部 402～404 と 406 を図 4 に示すように、無線装置 104 の経路に信号抽出装置 405 と振幅位相比較部 110 とが接続されるように切り換えることによって実施の形態 1 で説明したと同様に振幅及び位相の誤差を求めてそれを補正することができ、無線装置 105 の経路も同様に各切換部 402～404 と 406 を、無線装置 105 の経路に信号抽出装置 405 と振幅位相比較部 110 とが接続されるように切り換えることによって実施の形態 1 で説明したと同様に振幅及び位相の誤差を求めてそれを補正することができる。

【0124】

また、無線装置 104、105 が、図 2 に示すように R/F 変調部 204、20

5を備える場合は、切換部404をRF変調部204、205の入力側に接続することによって、実施の形態2と同様な補正を行うことができる。

【0125】

更に、信号抽出装置405を、図3に示した無線装置104の構成要素に対応するATT制御部116と、ATT118と、周波数変換部120と、発振部124と、この他に、切換部402、403とを備えて構成し、これを、切換部402、403を介して図4同様に無線装置104、105に接続し、また、各々の位相振幅補正部108、109の出力側に接続した振幅位相比較部304を、切換部406を介して位相振幅補正部108、109に接続することによって、実施の形態3と同様な補正を行うことができる。

【0126】

このように、実施の形態4の基地局装置401によれば、各無線装置104、105が、送信パワーアンプ114、115を備えるか、又は送信パワーアンプ114、115及び直交変調部112、113を備えて構成されている場合に、ベースバンド信号処理装置106に、切換部406を介して各位相振幅補正部108、109の何れかに接続される1つの振幅位相比較部110を備え、また、各無線装置104、105の何れかの送信パワーアンプ114の出力側に切換部402を介して接続されるATT118と、各無線装置104、105の何れかの利得制御信号が切換部403を介して供給され、この供給された利得制御信号に応じてATT118の減衰量を制御するATT制御部116と、ATT118と振幅位相比較部110との間に接続される周波数変換部120と、各無線装置104、105の何れかの送信パワーアンプ114、115の入力側に切換部404を介して接続される周波数変換部121とを有する信号抽出装置405を備え、各切換部402～404及び406の切り換えによって、各無線装置104、105及びその経路に順次、信号抽出装置405及び振幅位相比較部110を接続するように構成した。

【0127】

これによって、実施の形態1で説明したと同様に振幅及び位相の誤差を求めてそれを補正することができる。

【0128】

また、各無線装置104、105毎に、振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を備えなくてもよいので、実施の形態1の構成と比較した場合、その分、装置全体の規模を削減することができ、また、上記構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

【0129】

(実施の形態5)

図5は、本発明の実施の形態5に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。但し、この図5に示す実施の形態5において図1の実施の形態1の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0130】

この図5に示す実施の形態5の基地局装置501は、各無線装置104、105に、実施の形態1で説明したATT制御部116、117と、ATT118、119と、発振部124、125と、周波数変換部120、122とを備え、更に、周波数変換部120、122をATT118、119又は送信パワーアンプ114、115の入力側に接続する切換部502、503と、周波数変換部120、122を振幅位相比較部110、111における2つの入力端子の何れかに接続する切換部504、505とを備えて構成されている。

【0131】

このような構成の基地局装置501の動作を一方の経路を代表して説明する。例えば無線装置104においては、最初に、切換部502をATT118を介して送信パワーアンプ114の出力側に接続すると共に、切換部504を振幅位相比較部110の一方の入力端子側に接続し、次に、切換部502を送信パワーアンプ114の入力側に接続すると共に、切換部504を振幅位相比較部110の他方の入力端子側に接続する。以降、最初と次の接続動作を交互に繰り返すことによって実施の形態1で説明した振幅及び位相の誤差の補正を行う。

【0132】

但し、この構成では、送信パワーアンプ114の出力及び入力側で同時に測定ができないため、送信信号にある程度既知の周期性が存在する場合に行う必要が

ある。

【0133】

また、無線装置104、105が、図2に示すようにRF変調部204、205を備える場合は、切換部502、503をRF変調部204、205の入力側に接続することによって、実施の形態2と同様な補正を行うことができる。

【0134】

更に、切換部503を、図3に示すように位相振幅補正部108、109の出力側に接続することによって、実施の形態3と同様な補正を行うことができる。

【0135】

このように、実施の形態5の基地局装置501によれば、無線装置104に、利得制御信号に応じたATT制御部116の減衰量が制御されるATT118を介した送信パワーアンプ114の出力側と入力側に切換部502で交互に周波数変換部120を接続すると共に、周波数変換部120を切換部504で振幅位相比較部110の2入力端子の何れかに交互に接続するように構成した。

【0136】

これによって、実施の形態1で説明したと同様に振幅及び位相の誤差を求めてそれを補正することができる。

【0137】

また、各無線装置104、105毎の振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を実施の形態1よりも削減することができるので、実施の形態1の構成と比較した場合、その分、装置全体の規模を削減することができ、また、上記構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

【0138】

(実施の形態6)

図6は、本発明の実施の形態6に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。但し、この図6に示す実施の形態6において図1の実施の形態1の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0139】

この図6に示す実施の形態6の基地局装置601は、各無線装置104、10

5に、実施の形態1で説明したATT制御部116、117と、ATT118、119と、更に、ATT118、119を介した送信パワーアンプ114、115の出力信号と、その入力信号とを混合するミキサ602、603と、このミキサ602、603の出力信号の低域周波数のみを通過させるLPF604、605とを備え、ベースバンド信号処理装置106に、LPF604、605を通過した信号から振幅及び位相の誤差を検出して位相振幅補正部108、109へ出力する誤差検出部606、607を備えて構成されている。

【0140】

このような構成の基地局装置601の動作を一方の経路を代表して説明する。

【0141】

送信パワーアンプ114の入出力信号の周波数が同位相の場合は、ミキサ602で混合された信号の周波数は0となるので、LPF604を介して誤差検出部606へは0が出力される。

【0142】

一方、送信パワーアンプ114の入出力信号の周波数の位相が異なる場合は、ミキサ602で混合された信号の周波数がその誤差に応じたものとなり、この誤差を示す信号がLPF604を介して誤差検出部606へ出力されると、誤差検出部606は、送信パワーアンプ114の入出力信号の振幅及び位相の誤差を検出して位相振幅補正部108へ出力する。これによって、位相振幅補正部108は、実施の形態1で説明したと同様に振幅及び位相誤差の補正を行う。

【0143】

このように、実施の形態6の基地局装置601によれば、無線装置104に、利得制御信号に応じたATT制御部116の減衰量が制御されるATT118を介した送信パワーアンプ114の出力信号と、その入力信号とを混合するミキサ602と、このミキサ602の出力信号の低域周波数のみを通過させるLPF604とを備え、ベースバンド信号処理装置106に、LPF604を通過した信号から振幅及び位相の誤差を検出して位相振幅補正部108へ出力する誤差検出部606を備えて構成した。

【0144】

これによって、実施の形態 1 で説明したと同様に振幅及び位相の誤差を求めてそれを補正することができる。

【0145】

また、各無線装置 104, 105 毎の振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を実施の形態 1 よりも削減することができるので、実施の形態 1 の構成と比較した場合、その分、装置全体の規模を削減することができ、また、上記構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

【0146】

(実施の形態 7)

図 7 は、本発明の実施の形態 7 に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。但し、この図 7 に示す実施の形態 7 において図 2 の実施の形態 2 の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0147】

この図 7 に示す実施の形態 7 の基地局装置 701 は、各無線装置 104, 105 に、実施の形態 2 で説明した構成要素の A T T 制御部 116, 117 と、A T T 118, 119 と、更に、A T T 118, 119 を介した送信パワーアンプ 114, 115 の出力信号と、R F 変調部 204, 205 の入力信号とを混合するミキサ 702, 703 と、このミキサ 702, 703 の出力信号の所定帯域の周波数を通過させる B P F (Band Pass Filter) 704, 705 と、この B P F 704, 705 を通過した信号が、R F 変調部 204, 205 の入力側と送信パワーアンプ 114, 115 の出力側との間に振幅及び位相誤差が無い場合にミキサ 702, 703 で混合されたものである場合に、その信号周波数を発振部 706, 707 からの発振周波数とミキサ 708, 709 で混合することにより 0 に打ち消し、この周波数 0 の信号を L P F 710, 711 を介して誤差検出部 606, 607 へ出力する周波数変換部 712, 713 とを備えて構成されている。但し、誤差検出部 606, 607 は、実施の形態 6 で説明したものと同様である。

【0148】

このような構成の基地局装置 701 の動作を一方の経路を代表して説明する。

【0149】

A T T 1 1 8 を介した送信パワーアンプ 1 1 4 の出力信号と、R F 変調部 2 0 4 の入力信号とがミキサ 7 0 2 で混合され、この混合信号が、R F 変調部 2 0 4 の入力側と送信パワーアンプ 1 1 4 の出力側との間に振幅及び位相誤差が無い場合のものである場合、その混合周波数は B P F 7 0 4 を介してミキサ 7 0 8 で発振部 7 0 6 からの発振周波数と混合されることにより 0 に打ち消される。そして、その周波数 0 の信号が L P F 7 1 0 を介して誤差検出部 6 0 6 へ出力される。

【0150】

一方、R F 変調部 2 0 4 の入力側と送信パワーアンプ 1 1 4 の出力側との間に振幅及び位相誤差が有る場合、ミキサ 7 0 8 で混合された信号の周波数がその誤差に応じたものとなり、この誤差を示す信号が L P F 7 1 0 を介して誤差検出部 6 0 6 へ出力されると、誤差検出部 6 0 6 は、送信パワーアンプ 1 1 4 の入出力信号の振幅及び位相の誤差を検出して位相振幅補正部 1 0 8 へ出力する。これによって、位相振幅補正部 1 0 8 は、実施の形態 2 で説明したと同様に振幅及び位相誤差の補正を行う。

【0151】

このように、実施の形態 7 の基地局装置 7 0 1 によれば、無線装置 1 0 4 に、利得制御信号に応じた A T T 制御部 1 1 6 の減衰量が制御される A T T 1 1 8 を介した送信パワーアンプ 1 1 4 の出力信号と、R F 変調部 2 0 4、2 0 5 の入力信号とを混合するミキサ 7 0 2 と、このミキサ 7 0 2 の混合信号が、R F 変調部 2 0 4 の入力側と送信パワーアンプ 1 1 4 の出力側との間に振幅及び位相誤差が無い場合に混合されたものである場合に、その混合周波数を発振部 7 0 6 からの発振周波数とミキサ 7 0 8 で混合することにより 0 に打ち消し、この周波数 0 の信号を、ベースバンド信号処理装置 1 0 6 の誤差検出部 6 0 6 へ出力する機能を備えて構成した。

【0152】

これによって、実施の形態 2 で説明したと同様に振幅及び位相の誤差を求めてそれを補正することができる。

【0153】

また、各無線装置 1 0 4、1 0 5 毎の振幅及び位相の誤差を求めるために必要

な構成要素を実施の形態 2 よりも削減することができるので、実施の形態 2 の構成と比較した場合、その分、装置全体の規模を削減することができ、また、上記構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

【0 1 5 4】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、送信信号の振幅及び位相ずれの補正を他装置との通信中に行うことができ、装置の小型かつ低コスト化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【図 2】

本発明の実施の形態 2 に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【図 3】

本発明の実施の形態 3 に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【図 4】

本発明の実施の形態 4 に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【図 5】

本発明の実施の形態 5 に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【図 6】

本発明の実施の形態 6 に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【図 7】

本発明の実施の形態 7 に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【図 8】

従来の基地局装置の構成を示すブロック図

【符号の説明】

1 0 1, 2 0 1, 3 0 1, 4 0 1, 5 0 1, 6 0 1, 7 0 1 基地局装置

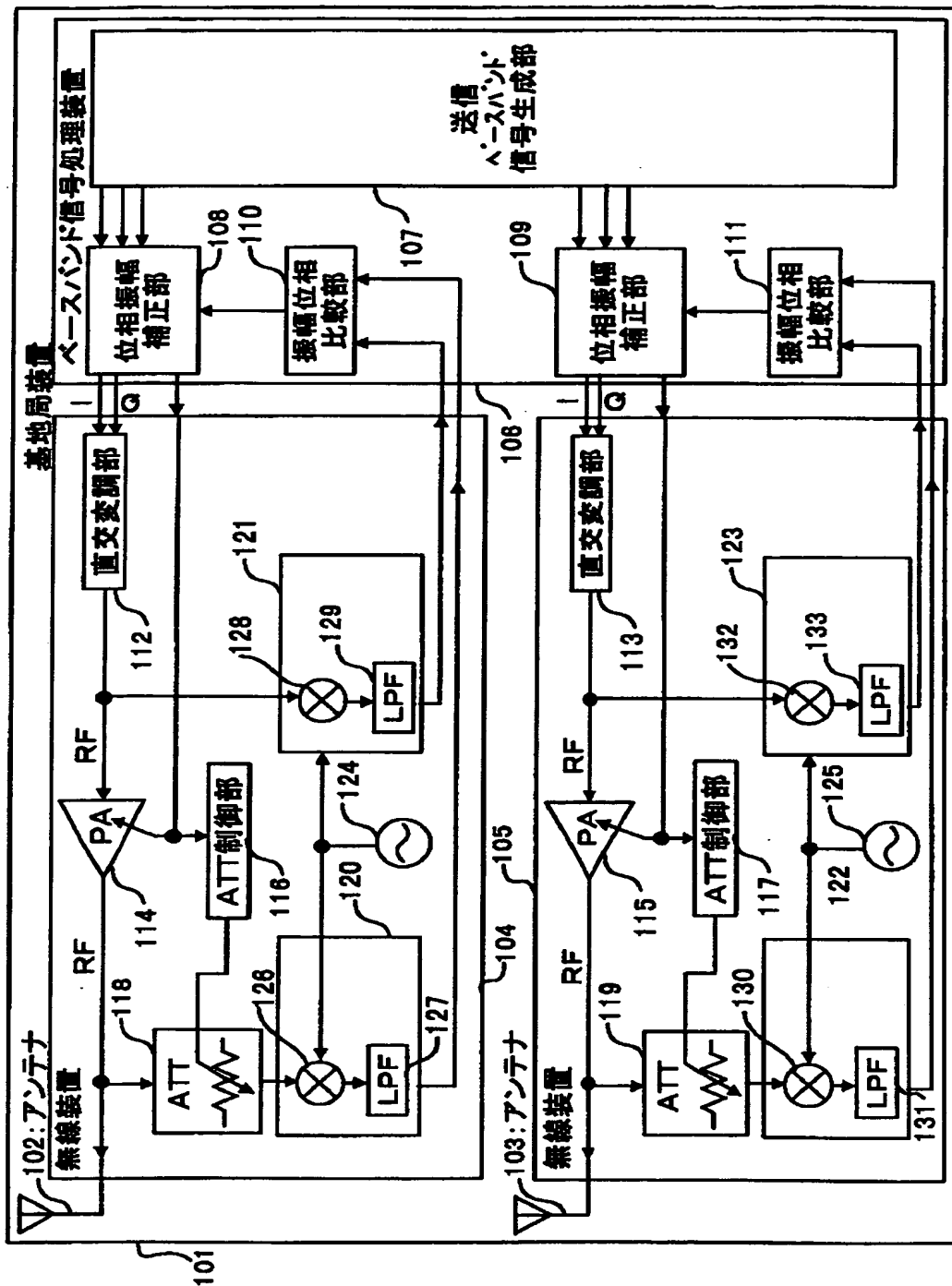
1 0 2, 1 0 3 アンテナ

1 0 4, 1 0 5 無線装置

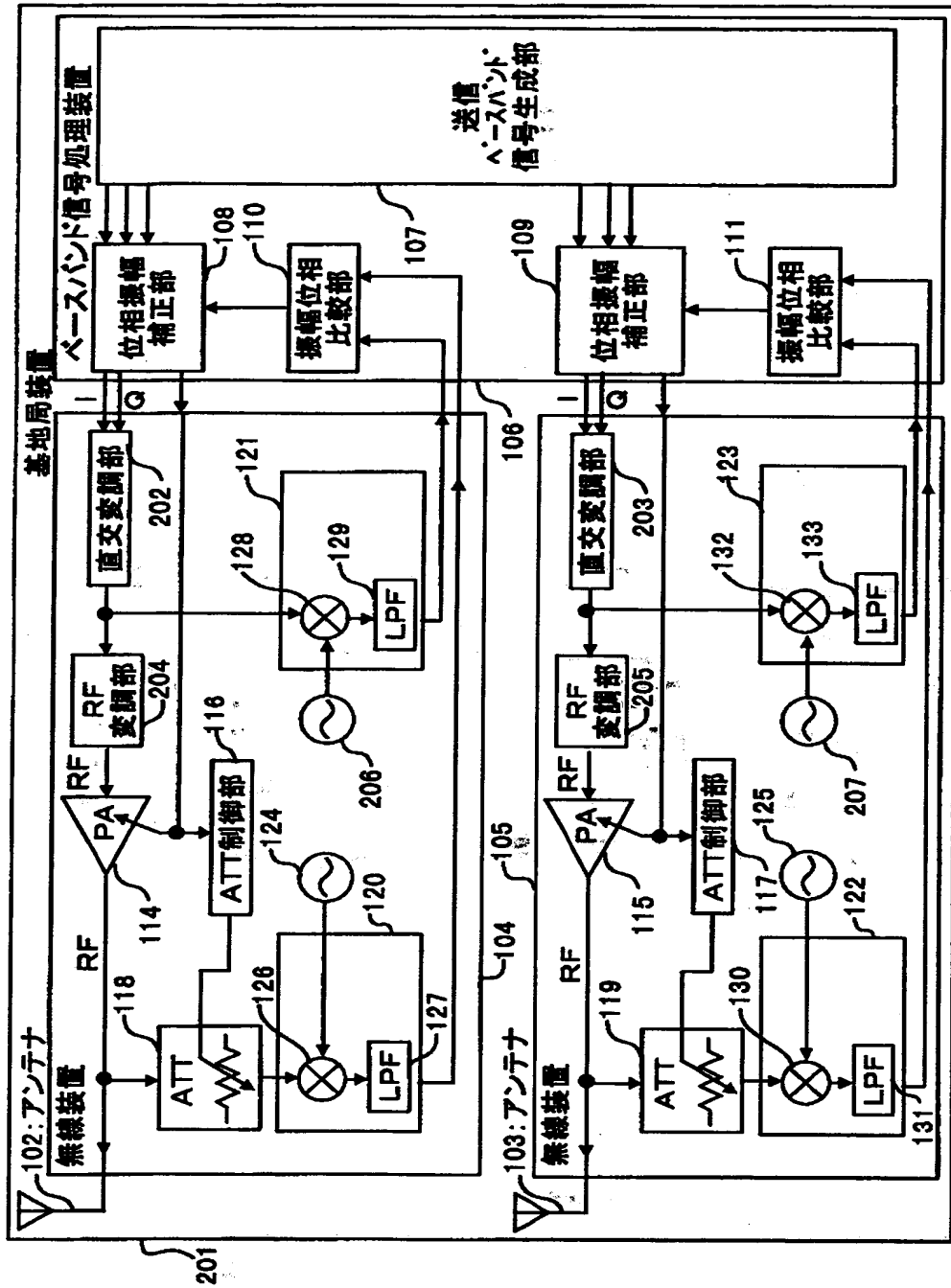
106 ベースバンド信号処理装置
107 ベースバンド信号生成部
108, 109 位相振幅補正部
110, 111, 304, 305 振幅位相比較部
112, 113, 202, 203, 302, 303 直交変調部
114, 115 送信パワーアンプ
116, 117 ATT制御部
118, 119 ATT
120~123, 712, 713 周波数変換部
204, 205 RF変調部
402~404, 502, 503 切換部
405 信号抽出装置
602, 603, 702, 703 ミキサ

図面

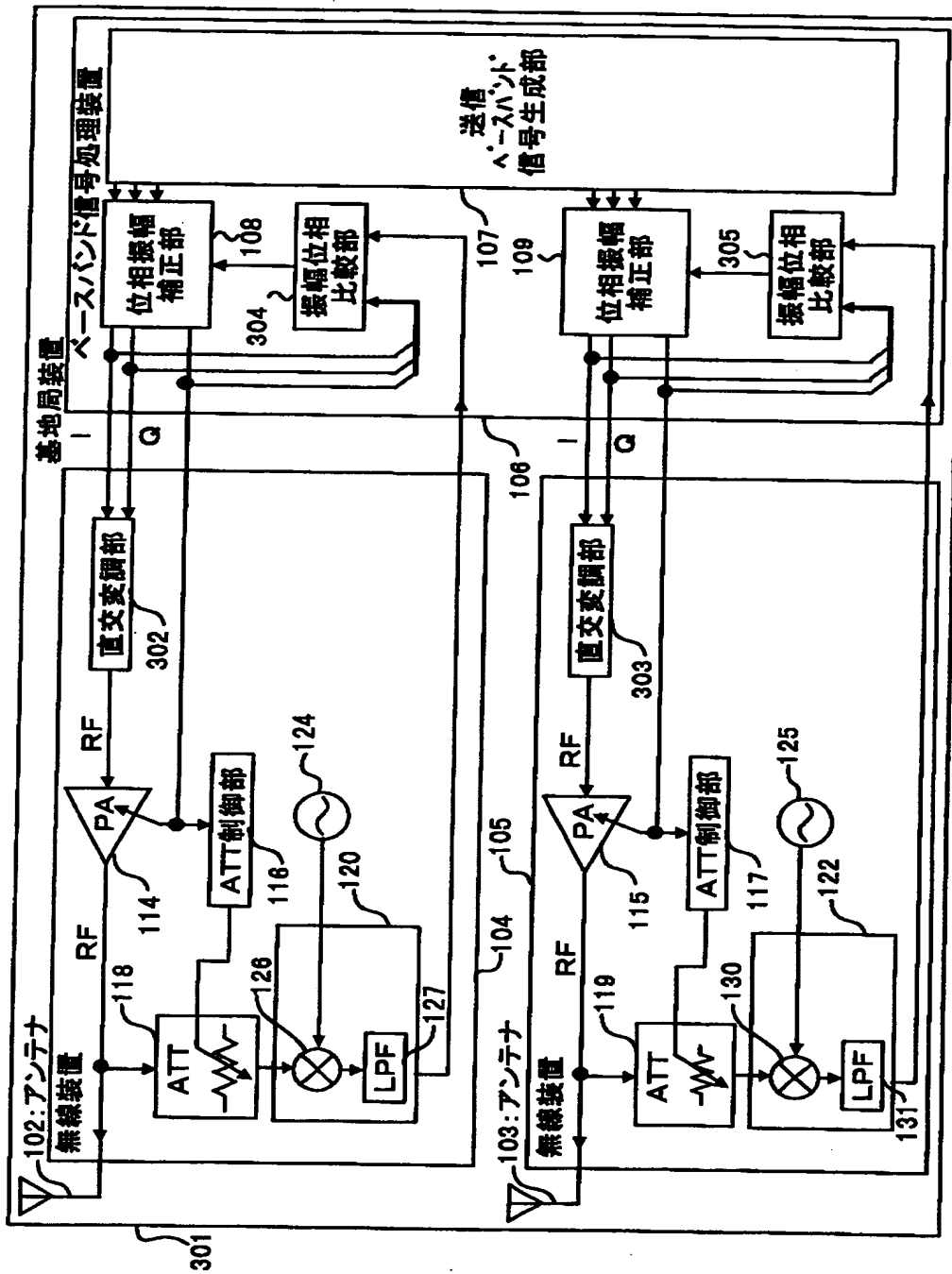
【図 1】



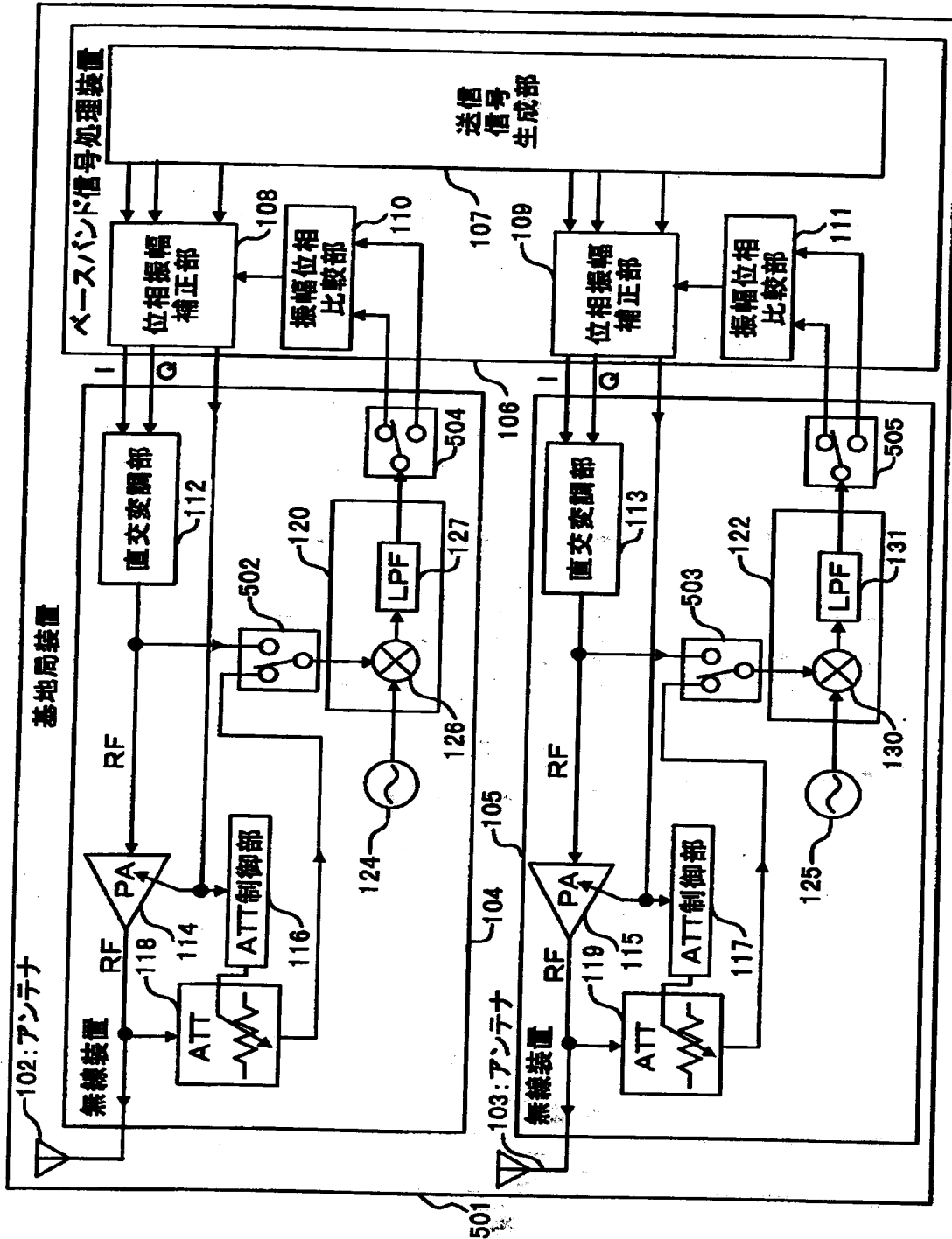
【図 2】



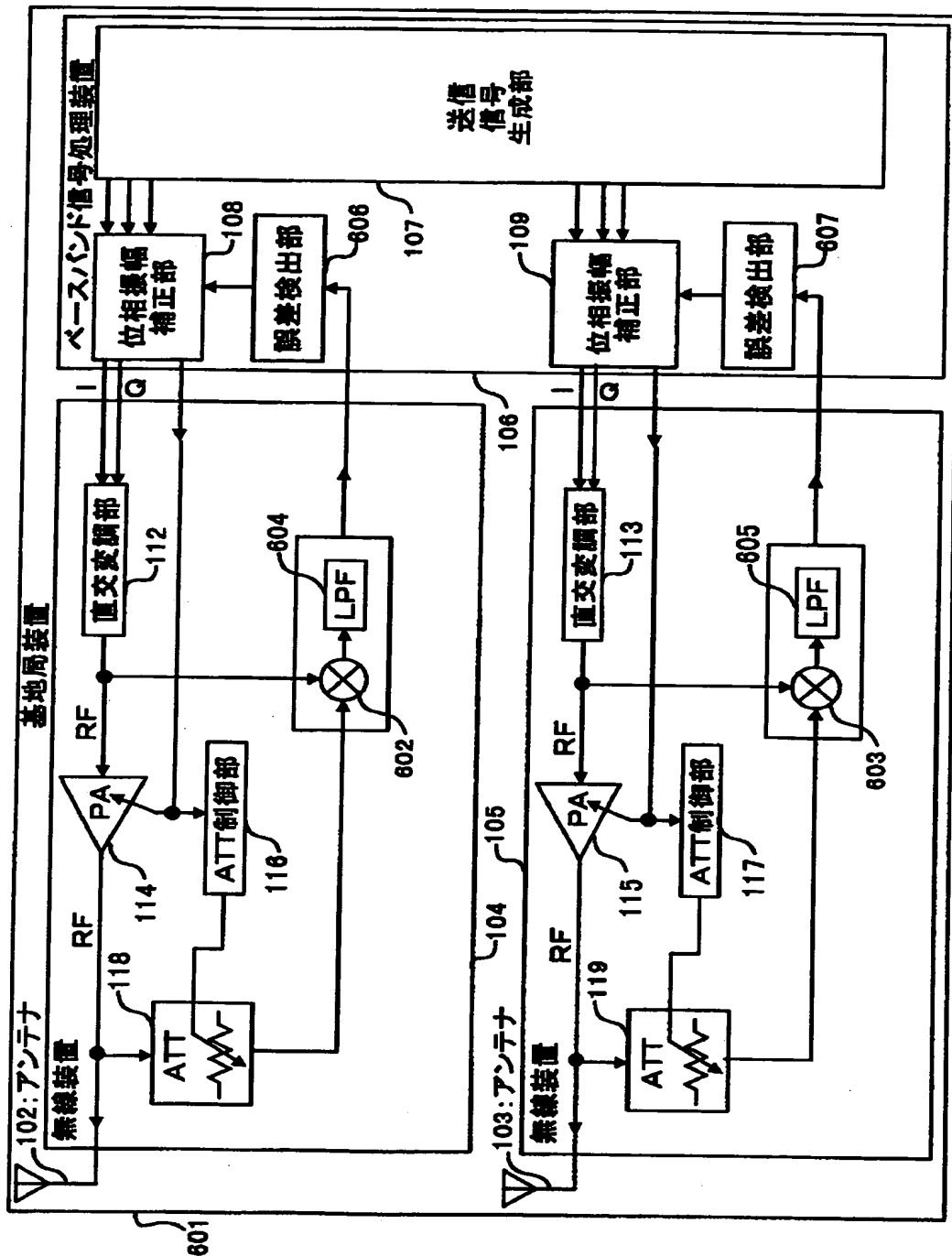
【図 3】



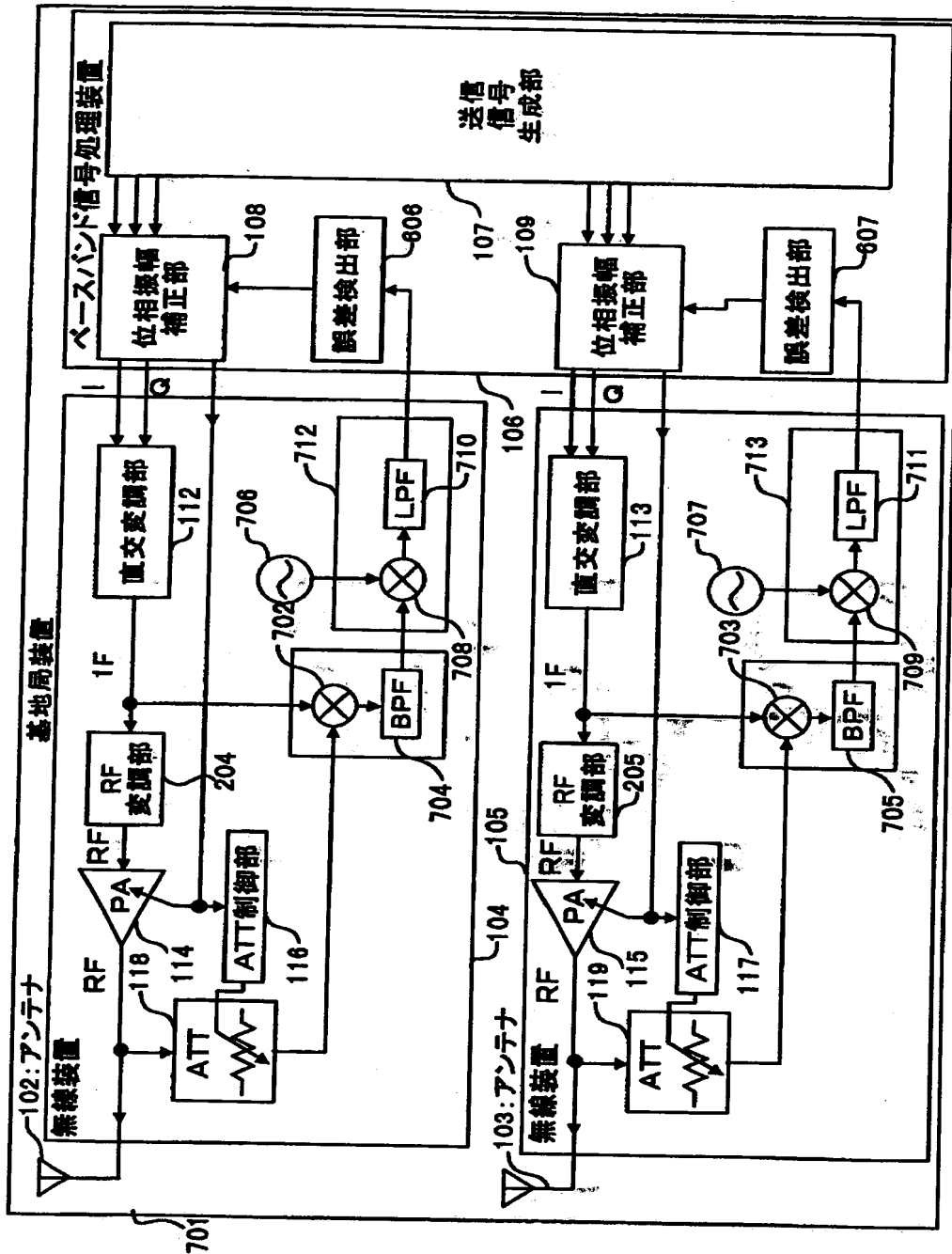
【図5】



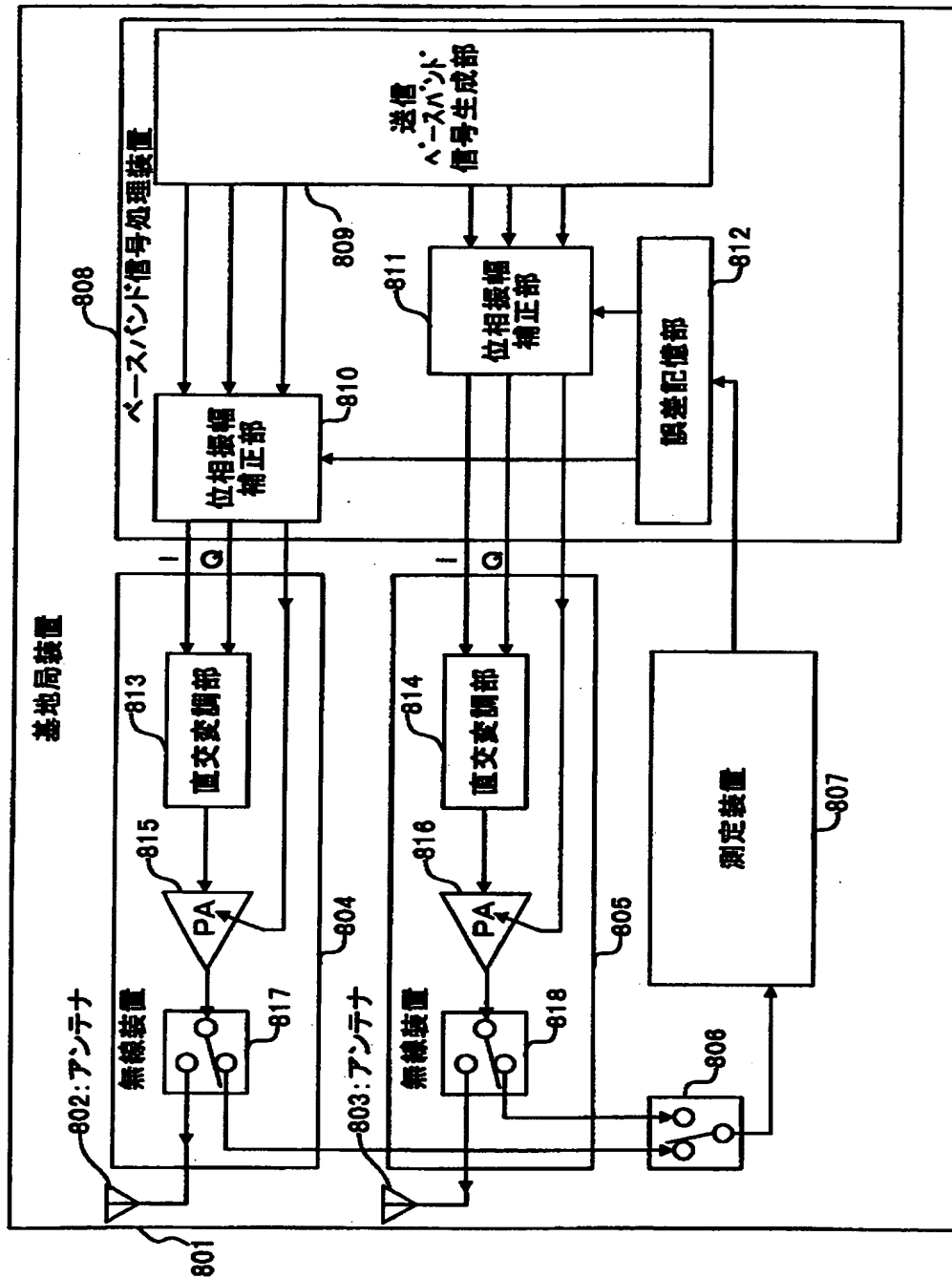
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 送信信号の振幅及び位相ずれの補正を他装置との通信中に行うことができ、装置の小型かつ低コスト化を図ること。

【解決手段】 送信パワーアンプ 114 と、この出力信号を放射するアンテナ 102 とを有する無線装置 104 (105) を複数備え、ベースバンド信号生成部 107 から各無線装置 104 (105) へアンテナ指向性設定のための係数を乗算した送信ベースバンド信号及び利得制御信号を出力し、アンプ 114 で送信ベースバンド信号を利得制御信号に応じた利得で増幅してアンテナ 102 から送信する際に、ATT 118 で、アンプ 114 の出力信号を利得制御信号に応じて減衰し、周波数変換部 120, 121 で同一周波数とされた減衰信号とアンプ 114 の入力信号との振幅及び位相の誤差を振幅位相比較部 110 で求め、位相振幅補正部 108 で、その誤差が無くなるように送信ベースバンド信号及び利得制御信号を補正する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)